

# 公共土木施設の維持管理に関する研究委員会

## 報 告 書



平成24年7月

一般社団法人建設コンサルタンツ協会 近畿支部

## はじめに

国民の豊かな暮らしや経済を支える社会基盤は、その多くが高度成長期に整備されており、近い将来、その劣化とともに維持管理ならびに更新の需要が集中的に発生、あるいは、大幅に増加することが懸念されています。同時に、我が国では少子高齢化や経済の低成長時代に直面し、社会基盤整備に対する財政的な制約は極めて厳しい状況にあります。また、先般の東北地方太平洋沖地震や平成 21 年の兵庫県佐用町水害のみならず、昨年 9 月の台風 12 号による紀伊山地の災害では 3,000 カ所を超える斜面崩壊が発生し、今もなお地域の安全確保のための砂防事業が継続中であり、これらの災害に象徴されるように自然現象は年々苛酷化し、公共土木施設への負荷の増大は顕著になっています。このような状況の下、現存する公共土木施設の効果的な運用と維持管理は極めて重要であります。

以上のような背景から、建設コンサルタント協会近畿支部では、平成 22 年 4 月に『公共土木施設の維持管理に関する研究委員会』を設置することになりました。公共土木施設は、その対象が広範囲となるために、本委員会では管理すべき施設が多い道路施設と河川施設を主な調査研究の対象とすることにしました。また、対象とする施設管理者については、道路や河川等の土木施設の大部分を保有しており、維持管理が緒についたばかりの、そして、地域のコンサルタントの活動の場となる地方自治体を主な対象とすることにしました。また、上述の調査研究対象を勘案し、本調査研究委員会では、施設管理者の立場に立ち、施設管理者の視点や要望を取り込んで、「公共土木施設の管理者が維持管理の現場で実務的に活用できる基礎資料の作成」を目指すことを基本方針としました。

研究委員会の設立に先駆けて、平成 21 年 6 月に準備委員会を立ち上げ、約 1 年をかけて、研究テーマの抽出や委員会組織の構築に取り組みました。準備委員会では、研究テーマの抽出に向けて、建設コンサルタント協会近畿支部地域内の 2 府 5 県および 4 政令指定都市の道路施設と河川施設の維持管理担当者の協力を得て、公共土木施設の維持管理における現状や課題および建設コンサルタントに対する要望等について意見を収集し、具体的な研究テーマを策定しました。選定した研究テーマに基づき、複数のワーキンググループで構成する道路分科会と河川分科会を設置するとともに、研究委員会の活動や成果に関する情報発信と一般市民に対して維持管理の重要性の理解促進を目指して、新たな取り組みとして広報分科会を併設しました。

準備段階では地域委員会の協力を得て、地方自治体の意見収集や自治体との様々な情報交換をしてきました。今後も、自治体の施設管理者への調査研究成果の発信、ならびに、維持管理の実務での成果の活用を通じて更なる課題や要望を収集して、研究委員会で議論することは極めて重要であります。また、研究委員会の存在や研究成果は、支部のホームページや様々な媒体を通して効果的に発信し、建設コンサルタントの維持管理に関する取り組みや技術の認知を誘導することも積極的であるべきです。このような背景から、地域部会長と広報（現：企画）部会長には副委員長として参画していただきました。また、建設コンサルタントの公益性拡大や地域コンサルタントの活動支援に寄与することも、本委員会活動の重要な要因であります。研究委員会活動の方向や方針や姿勢を共有するために、支部長・副支部長付参与に参画していただきました。

以上のテーマと組織のもとに2年半にわたり調査研究活動をしてきました。道路分科会では、施設管理者から多くの要望があった「橋梁定期点検の手引き」、「橋梁補修設計マニュアル(案)」および「点検および補修設計の標準歩掛(案)」を作成し、「斜面・のり面の適切な点検方法の手引きと補修補強工法の選定資料」および「道路トンネル維持管理の現状と課題」を取りまとめました。河川分科会では、自治体の施設管理者や学識者の意見を聴取するとともに、現地調査を重ねて「河川護岸の維持管理マニュアル(案)」、「樋門・水門等の維持管理マニュアル(案)」を作成しました。また、広報分科会では、土木施設の維持管理の重要性を一般市民に広報するために、虫歯予防と維持管理を対比した「わたしたちの『まち』のお手入れの大切さ」を作成し、広報ホームページに掲載しました。

本報告書は、以上の調査研究活動の成果を集約したものであります。研究委員会発足後2年半の成果ではまだ不十分なものも多く、完全な調査研究の成果には至っていません。様々な課題が残っていますが、本報告書が施設管理者や建設コンサルタントの技術者にとって、維持管理の実務で有用な資料になれば幸いです。また、本研究委員会では、本報告書を利用して戴いた皆様からのご批判やご助言を寄せていただき、更に調査研究を深化させる所存であります。皆様のご意見を賜りますように、お願い申し上げます。

最後になりましたが、研究テーマの抽出にあたり意見収集にご協力いただきました地方自治体の施設管理者の皆様、各分科会でご講演をいただきました学識者ならびに自治体の施設管理者の皆様、本研究委員会の活動方針や運営にご助言をいただきました支部長・副支部長・部会長付参与の皆様、本委員会に参加して積極的にご支援をいただきました地域部会ならびに広報(現:企画)部会の皆様、そして、多忙な中で活発に調査研究活動をしていただきました研究委員会委員の皆様にご敬意と感謝を申し上げます。ありがとうございました。

平成24年7月

(一社)建設コンサルタント協会 近畿支部  
公共土木施設の維持管理に関する研究委員会  
委員長 本下 稔

## 目 次

### はじめに

#### 第1編 委員会活動概要

1. 委員会設立経緯	1-1-1
2. 委員会構成	1-2-1
3. 委員会活動	1-3-1
3.1 幹事会	1-3-1
3.2 分科会	1-3-3
3.2.1 道路分科会	1-3-3
3.2.2 河川分科会	1-3-14
3.2.3 広報分科会	1-3-22

#### 第2編 道路分科会

1. 橋梁点検（適切な橋梁定期点検方法の手引き）	2-1-1
1.1 総則	2-1-1
1.1.1 点検の目的	2-1-1
1.1.2 点検の種別	2-1-1
1.2 点検の対象	2-1-3
1.3 点検の流れ	2-1-4
1.4 点検の頻度と対象部材	2-1-5
1.4.1 点検の頻度	2-1-5
1.4.2 対象部材と方法	2-1-6
1.5 定期点検の点検項目	2-1-7
1.6 定期点検の実施体制	2-1-14
1.6.1 点検業務従事者の名称及び作業内容	2-1-14
1.6.2 点検作業班の編成人員	2-1-14
1.6.3 点検業務従事者の資格	2-1-15
1.7 点検機械器具等の携行	2-1-16
1.7.1 点検・調査の際の一般的な点検器具	2-1-16
1.7.2 桁下からの目視による点検・調査ができない場合の点検器具	2-1-16
1.8 橋梁の形式別点検のポイント	2-1-18
1.8.1 鋼橋	2-1-18
1.8.2 コンクリート橋	2-1-20
1.8.3 コンクリート床版	2-1-22
1.9 点検ポイントハンドブック	2-1-23
1.9.1 点検ポイントハンドブックの目的	2-1-23
1.10 定期点検における点検ミス事例	2-1-31
1.10.1 点検ミス事例とその対策案	2-1-31

1.11 点検結果の記録 .....	2-1-34
1.11.1 点検前の準備作業 .....	2-1-34
1.11.2 現地での記録 .....	2-1-34
1.11.3 点検後のデータ整理と記録 .....	2-1-34
1.12 標準歩掛（案） .....	2-1-35
1.12.1 はじめに .....	2-1-35
1.12.2 標準歩掛（案） .....	2-1-36
1.12.3 特記仕様書（案） .....	2-1-39
<b>2. 橋梁補修設計マニュアル(案) .....</b>	<b>2-2-1</b>
2.1 総則 .....	2-2-1
2.1.1 マニュアルの目的 .....	2-2-1
2.1.2 マニュアルの適用範囲 .....	2-2-3
2.1.2 用語の定義 .....	2-2-4
2.2 事前調査 .....	2-2-6
2.2.1 書類調査 .....	2-2-6
2.2.2 現地踏査 .....	2-2-7
2.2.3 詳細調査必要性の判定 .....	2-2-8
2.3 詳細調査 .....	2-2-13
2.3.1 詳細調査計画 .....	2-2-13
2.3.2 詳細調査方法 .....	2-2-15
2.3.3 詳細調査結果の整理 .....	2-2-22
2.4 損傷原因及び健全度評価 .....	2-2-23
2.4.1 コンクリート構造物 .....	2-2-23
2.4.2 鋼構造物 .....	2-2-43
2.4.3 基礎構造物 .....	2-2-50
2.4.4 支承 .....	2-2-52
2.4.5 伸縮装置 .....	2-2-54
2.4.6 その他付属物 .....	2-2-58
2.5 補修設計 .....	2-2-62
2.5.1 補修設計の流れ .....	2-2-62
2.5.2 基本的な考え方 .....	2-2-64
2.5.3 コンクリート構造物 .....	2-2-73
2.5.4 鋼構造物 .....	2-2-81
2.5.5 基礎構造物 .....	2-2-86
2.5.6 支承 .....	2-2-86
2.5.7 伸縮装置 .....	2-2-88
2.5.8 その他付属物 .....	2-2-88
2.5.9 再劣化に対する予防対策 .....	2-2-90
2.6 維持管理計画 .....	2-2-95

2.6.1 維持管理計画について .....	2-2-95
2.6.2 維持管理計画の基本的な方法 .....	2-2-96
2.6.3 予防保全を踏まえた橋梁補修設計 .....	2-2-98
2.6.4 維持管理記録の有効活用 .....	2-2-103
2.7 標準歩掛 .....	2-2-104
2.7.1 標準歩掛(案) .....	2-2-104
2.7.2 特記仕様書(案) .....	2-2-116
2.8 補修事例 .....	2-2-125
2.8.1 従来工法の紹介 .....	2-2-125
2.8.2 新技術・新工法の紹介 .....	2-2-135
2.8.3 橋梁補修事例 .....	2-2-161
2.8.4 標準的な補修工の工事単価(参考) .....	2-2-198
参考資料 (新技術・新工法パンフレット)	

### 3. 斜面・のり面の適切な点検方法の手引きと補修・補強工法選定資料 ..... 2-3-1

3.1 はじめに .....	2-3-1
3.2 斜面・のり面の維持管理の概要 .....	2-3-2
3.2.1 維持管理の重要性 .....	2-3-2
3.2.2 維持管理の現状と課題 .....	2-3-2
3.2.3 効果的な点検方法 .....	2-3-4
3.3 のり面の不安定化要因 .....	2-3-5
3.3.1 盛土のり面の不安定化要因 .....	2-3-5
3.3.2 切土のり面の不安定化要因 .....	2-3-6
3.4 のり面構造物の種類と特徴 .....	2-3-6
3.4.1 盛土のり面構造物の種類と特徴 .....	2-3-6
3.4.2 切土のり面構造物の種類と特徴 .....	2-3-7
3.5 点検のポイント .....	2-3-15
3.5.1 のり面点検の方針 .....	2-3-15
3.5.2 盛土のり面の点検ポイント .....	2-3-16
3.5.3 切土のり面の点検ポイント .....	2-3-23
3.6 法面簡易点検の提案 .....	2-3-26
3.6.1 法面簡易点検の方法 .....	2-3-26
3.6.2 点検データの記録 .....	2-3-33
3.6.3 評価方法の提案 .....	2-3-37
3.7 自然斜面の維持管理 .....	2-3-38
3.7.1 自然斜面の維持管理の現状 .....	2-3-38
3.7.2 自然斜面の不安定化要因, 点検ポイント .....	2-3-39
3.7.3 ハザードマップ作成の提案 .....	2-3-45
3.8 詳細調査の方法 .....	2-3-49
3.8.1 詳細調査の目的と分類 .....	2-3-49

3.8.2	モニタリング	2-3-51
3.8.3	地盤特性を把握する調査	2-3-53
3.8.4	構造物の劣化を把握する調査	2-3-58
3.9	のり面構造物補修・補強工法選定資料	2-3-59
3.9.1	総則	2-3-60
3.9.2	用語の定義	2-3-60
3.9.3	関連図書・参考文献	2-3-61
3.9.4	補修・補強工法の選定資料について	2-3-61
3.9.5	補修・補強工法辞典	2-3-65
	A：空洞充填	2-3-71
	B：地山補強土工	2-3-74
	C：法枠工	2-3-82
	D：アンカー工	2-3-84
	E：断面修復工	2-3-106
	H：杭工	2-3-111
	I：横ボーリング工	2-3-115
	J：クラック補修工	2-3-120
	P：植生工	2-3-128
	M：かご工	2-3-140
	吹：吹付工	2-3-142
	落：落石防止網設置工	2-3-149
	他：その他	2-3-153
3.10	道路法面維持管理のためのハンドブック(案)	2-3-159
3.11	あとがき	2-3-170
<b>4.</b>	<b>道路トンネル維持管理の現状と課題</b>	<b>2-4-1</b>
4.1	はじめに	2-4-1
4.1.1	対象範囲および活動方針	2-4-1
4.1.2	道路トンネルの維持管理概念	2-4-1
4.1.3	自治体へのヒアリング	2-4-2
4.2	開削トンネル（地下道，横断ボックス等）維持管理の現状と課題	2-4-7
4.3	山岳トンネル維持管理の方向性	2-4-13
4.3.1	山岳トンネル維持管理の現状と課題	2-4-13
4.3.2	自治体における点検手法	2-4-17
4.3.3	山岳トンネル補修設計事例	2-4-20
4.3.4	歩掛のあり方	2-4-32
4.4	新技術紹介	2-4-33
4.5	まとめと今後の課題	2-4-35

<b>5. 旧鳥飼大橋の調査</b> .....	2-5-1
5.1 はじめに .....	2-5-1
5.2 応力発光シートによる鋼部材変状の検出 .....	2-5-2
5.2.1 研究の背景と目的 .....	2-5-2
5.2.2 応力発光体とは .....	2-5-3
5.2.3 鳥飼大橋の概要 .....	2-5-4
5.2.4 実験概要 .....	2-5-5
5.2.5 実験結果 .....	2-5-10
5.2.6 おわりに .....	2-5-18
5.3 鋼材板厚計測による腐食状況 .....	2-5-19
5.3.1 研究の背景と目的 .....	2-5-19
5.3.2 対象橋梁の概要 .....	2-5-19
5.3.3 非破壊検査方法 .....	2-5-20
5.3.4 測定結果 .....	2-5-22
5.3.5 おわりに .....	2-5-29
5.4 まとめと今後の課題 .....	2-5-30
参考資料	

### 第3編 河川分科会

<b>1. 河川護岸 維持管理マニュアル（案）</b> .....	3-1-1
1.1 総則 .....	3-1-1
1.1.1 目的 .....	3-1-1
1.1.2 維持管理フロー .....	3-1-2
1.1.3 用語の定義 .....	3-1-4
1.2 基礎情報の整理 .....	3-1-5
1.2.1 河川護岸の概要 .....	3-1-5
1.2.2 検討対象 .....	3-1-8
1.2.3 基礎情報の整理 .....	3-1-13
1.3 点検方法 .....	3-1-22
1.3.1 点検の種類と目的 .....	3-1-23
1.3.2 定期点検 .....	3-1-25
1.3.3 詳細点検 .....	3-1-27
1.4 健全度評価 .....	3-1-30
1.4.1 点検毎の変状ランク .....	3-1-30
1.4.2 健全度評価 .....	3-1-38
1.4.3 評価基準の設定 .....	3-1-39
1.4.4 変状連鎖による機能低下 .....	3-1-41
1.4.5 点検結果のまとめ .....	3-1-48
1.5 対策工法の選定 .....	3-1-49
1.5.1 施設要求性能の設定 .....	3-1-49



1.5.2 維持管理方法の分類	3-1-50
1.5.3 対策工法の選定	3-1-52
1.5.4 対策工の記録	3-1-54
1.6 優先度評価	3-1-55
1.6.1 優先度の評価手法	3-1-55
1.6.2 優先度の評価項目と評価方法	3-1-57
1.6.3 評価結果の感度分析	3-1-65
様式（付録-1～3）	
点検シート記入例	
巻末資料（マルコフ連鎖モデルを用いた劣化予測の検証例）	

<b>2. 樋門・水門等 維持管理マニュアル（案）</b>	<b>3-2-1</b>
2.1 総則	3-2-1
2.1.1 目的	3-2-1
2.1.2 適用範囲	3-2-2
2.1.3 維持管理フロー	3-2-3
2.1.4 用語の定義	3-2-4
2.2 基礎情報の整理	3-2-6
2.2.1 基礎資料の調査	3-2-6
2.2.2 基本諸元情報	3-2-7
2.2.3 点検結果情報	3-2-9
2.2.4 補修・補強・更新履歴情報	3-2-10
2.2.5 被災履歴情報	3-2-11
2.3 点検手法	3-2-21
2.3.1 点検の実施方針	3-2-21
2.3.2 点検方法	3-2-27
2.3.3 点検結果の整理	3-2-28
2.4 健全度評価	3-2-41
2.4.1 健全度の評価方法	3-2-41
2.4.2 管理水準の設定	3-2-58
2.5 補修・補強方法	3-2-64
2.5.1 補修・補強方法の概要	3-2-65
2.5.2 各種補修工法	3-2-68
2.5.3 各種補強工法	3-2-76
2.5.4 地盤の補強工法	3-2-81
2.5.5 機械設備の整備	3-2-87
2.6 優先度評価	3-2-101
2.6.1 評価の実施方針	3-2-101
2.6.2 補修・補強内容に対する重要度の評価	3-2-102
2.6.3 社会への影響度評価	3-2-103

2.6.4 総合評価.....	3-2-104
2.6.5 長期保全計画.....	3-2-108

## 第4編 広報分科会

<b>1. 活動内容.....</b>	<b>4-1-1</b>
1.1 広報資料の作成.....	4-1-1
1.2 一般市民向け広報の検討.....	4-1-1
<b>2. 広報資料.....</b>	<b>4-2-1</b>
2.1 【資料1】施設管理者配布PR版.....	4-2-1
2.2 【資料2】過去研究委員会成果概要版.....	4-2-2
2.3 【資料3】22年度研究発表会配布PR版.....	4-2-4
2.4 【資料4】22年度研究発表会広報PPT.....	4-2-5
2.5 【資料5】22年度建設技術展設置PRパネル.....	4-2-6
2.6 【資料6】23年度研究発表会広報PPT.....	4-2-7

## おわりに